

稲わら撤去水田におけるケイカルの効果

花 房 徳 治

緒 言

稲わらの用途は多岐にわたっている。本学付属農場においても稲わらは津高牧場における和牛の粗飼料, そ菜の敷わらおよび果樹園の土壌有機物補給用などその需要は大きい。しかし一方で稲わらは水田土壌有機物の主要な供給源でもあるので, 稲わらの土壌への還元は地力の維持に重要な役割を果たしている。また稲わら中に10~20%と多量に含有しているケイ酸は, 代表的なケイ酸集積植物である水稻の生育に対して重要なケイ酸の供給源となっている。水稻に対するケイ酸の供給はその生育を良好にし, 病害や倒伏に対する抵抗性を高めるなどの効果が認められた結果, わが国の水稻栽培にケイカルなどのケイ酸質肥料が大量に使用されている。

本報告は岡山大学農学部付属農場水田において1981年および1982年の2年間にわたって稲わらを取除いた水田で水稻の生育に対するケイカル効果を検討したものである。

材料と方法

稲わらを搬出後, 無処理区, ケイカル区(200 kg/10 a)の2処理で1区10 a, 3連製の試験区を設け, 1981年(試験Ⅰ)および1982年(試験Ⅱ)の2年間にわたり試験を継続した。ケイカル区については耕耘前の3月17日(1981年)および2月13日(1982年)にケイカル200 kg/10 aを散布した。水稻(品種トヨタマ)の種子(6 kg/10 a)を4月27日(1981, 1982年)条播(条間27 cm)し, 乾田直播栽培を行った。施肥設計は第1表(1981年)および第2表(1982年)に, 生育期間中の防除作業の明細を第3表(1981年)および第4表(1982)

第1表 施肥設計(1981年)

	施肥月日	施肥量 kg/10 a		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
元 肥	6月10日	4.2	5.1	3.9
追 肥	6月23日	2.8	3.4	2.6
〃	7月9日	2.0	2.43	1.86
穂 肥	8月4日	2.8		3.6
実 肥	8月14日	2.8		3.6
〃	9月3日	2.8		3.6
計		17.4	10.93	19.16

第2表 施肥設計(1982年)

	施肥月日	施肥量 kg/10 a		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
元 肥	6月9日	4.2	5.1	3.9
追 肥	6月21日	2.8	3.4	2.6
〃	7月5日	2.0	2.43	1.86
穂 肥	8月2日	2.8		3.6
実 肥	8月12日	3.0		3.87
〃	9月1日	2.0		2.57
計		16.8	10.93	18.40

に示した。その他の管理は慣行にしたがった。生育期間中の草丈および分けつ数の経過について調査するとともに収穫時(10月27日; 1981年, 10月26日; 1982年)における収量調査を行った。

第3表 試験田における防除作業（1981年）

処 理	薬 剤 名	使用量 / 10 a	散 布 日
除 草 剤	サターン乳剤	1,000 ml	5月11日
	DCPA乳剤	750 ml	5月11日
	DCPA乳剤	650 ml	5月26日
殺虫殺菌剤	サターンS粒剤	3 Kg	6月15日
	ダイシストン粒剤	6 Kg	5月 6日
	ダイシストン, バイジット粒剤	3.5 Kg	7月 1日
	バイバッサ粉剤	3 Kg	7月25日
	パダンサイド粉剤	3 Kg	8月 7日
	バリダシン粉剤	3 kg	8月19日
	ラブサイド, スミバッサDL粉剤	3 Kg	8月28日
	カヤホス, バッサDL粉剤	3.5 Kg	8月31日
	ラブサイド, スミバッサDL粉剤	3 Kg	9月 8日
	ヒノザン粉剤	3.5 Kg	9月18日

第4表 試験田における防除作業（1982年）

処 理	薬 剤 名	使用量 / 10 a	散 布 日
除 草 剤	サターン乳剤	1,000 ml	5月10日
	DCPA乳剤	750 ml	5月10日
	DCPA乳剤	650 ml	5月25日
	サターンS粒剤	3 Kg	6月11日
殺虫殺菌剤	ダイシストン粒剤	6 Kg	5月 6日
	アルフェート粒剤	3.5 Kg	6月29日
	ガードツマサイドDL粉剤	3 Kg	8月 5日
	ヒノバイマクDL粉剤	3 Kg	8月19日
	バリダシン粉剤	3 Kg	8月24日
	ヒノバイマクDL粉剤	3 Kg	8月30日
	ヒノバイマクDL粉剤	3.5 Kg	9月14日

結果と考察

試験Ⅰ：初年度（1981年）においては、水稻の初期生育は分けつ数、草丈とも無処理区に比べケイカル区がやや高い値を示した（第5表）。しかし収量はケイカル区よりも無処理区が優った（第7表）。これは両区の千粒重にほとんど

差が認められず、穂数においてケイカル区が無処理区よりもわずかながら高い値を示すものの、無処理区の一穂あたりの粒数がケイカル区に比べやや多いことによるものと考えられる（第7表）。

このように初年度の水稻収量に対してはケイカルの施用効果は認められなかった。このこと

は第12表に示す水稻茎葉中のケイ酸含量が無処理区12.2%に対しケイカル区13.3%とやや高い値を示しているが、いずれもケイカルの肥効が認められる上限である11%を越えていることに起因するものと推定できる。しかし土壤の可給態ケイ酸量は、乾土100g当り試験開始前の62mgから初年度試験終了時において、無処理区は33mgと約半減しているのに対し、ケイカル区

においては74mgと顕著に増加していた(第13表)この結果から次年度に試験を継続すればケイカル施用効果が現われるのではないかと考えられた。またケイカルの施用は土壤pHをわずかながら高める傾向も認められた。つぎに倒伏の関連から葉長と節間長を調査し、第9表に示したが、止葉など上位の葉長および上位節間長には大差が認められなかった。

第5表 生育調査結果(1981年)

処 理	調査月日	7月6日		7月16日		7月27日		8月4日	
	調査項目	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)
無処理区		427	48.5	575	64.2	459	75.4	419	78.6
ケイカル区		435	49.3	609	65.5	485	77.0	430	79.4

第6表 生育調査結果(1982年)

処 理	調査月日	6月25日		7月9日		7月23日		8月10日	
	調査項目	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)	分けつ数 本/m ²	草丈 (cm)
無処理区		599	38.8	866	44.8	577	71.3	469	84.0
ケイカル区		530	38.5	840	45.6	572	70.6	459	84.0

第7表 収量および収量構成要素(1981年)

項目	精玄米重	屑米重	玄米 干粒重	稈 長	穂 数	穂 長	穂 重	粒 数	歩 登熟率 合
処理	kg/10a	kg/10a	g	cm	本/m ²	cm	g	粒/穂	%
無処理区	642	6.8	23.0	71.8	362	20.1	2.38	88.0	87
ケイカル区	608	5.8	23.1	73.0	365	19.8	2.36	84.6	92

第8表 収量および収量構成要素(1982年)

項目	精玄米重	屑米重	玄米 干粒重	稈 長	穂 数	穂 長	穂 重	粒 数	歩 登熟率 合
処理	kg/10a	kg/10a	g	cm	本/m ²	cm	g	粒/穂	%
無処理区	597	7.6	23.8	71.6	457	18.8	1.94	71.7	81
ケイカル区	641	8.0	24.1	72.2	449	19.5	2.09	76.4	84

第9表 葉長，節間長の調査結果（1981年）

処 理	※ 葉 長 (cm)				※※ 節間長 (cm)		
	止 葉	第2葉	第3葉	第4葉	第1節間	第2節間	第3節間
無 処 理 区	32.6	40.2	44.8	46.1	32.1	187	11.8
ケ イ カ ル 区	32.2	39.4	44.6	46.6	32.4	18.9	11.9

※ 止葉より下位への葉位， ※※ 上位部より下位部への順位

第10表 葉長，節間長の調査結果（1982年）

処 理	※ 葉 長 (cm)			※※ 節間長 (cm)			
	止 葉	第2葉	第3葉	第1節間	第2節間	第3節間	第4節間
無 処 理 区	28.0	35.6	43.9	31.8	17.6	12.9	7.7
ケ イ カ ル 区	29.0	36.7	43.5	32.7	17.9	12.6	7.5

※ 止葉より下位の葉位， ※※ 上位部より下位部への順位

第11表 白穂発現率

1982年10月19日調査

処 理	白穂発現率 (%)
無処理区	7.9
ケイカル区	5.3

第12表 水稻茎葉中のケイ酸量

試験年次	処 理	SiO ₂ %
1 年 目	無 処 理 区	12.2
	ケイカル区	13.3
2 年 目	無 処 理 区	10.2
	ケイカル区	12.0

第13表 土壌中の可溶性ケイ酸量

土 壌	可溶性ケイ酸量※ SiO ₂ mg / 100 g	pH
原 土	62	6.10
1年目栽培跡地 無 処 理 区	33	6.12
	74	6.63
2年目栽培跡地 無 処 理 区	45	6.70
	133	7.05

※ pH 4 酢酸緩衝液可溶性ケイ酸

試験Ⅱ：2年目における水稻の初期生育は草丈に大差は認められなかったが、分けつ数において無処理区がケイカル区にやや優れた（第6表）。しかし収量は無処理区に比べケイカル区が高い値を示した。これはケイカル区が無処理区よりも穂数はやや少ないものの、千粒重、穂重、粒数においてやや高い値を示したことによると考えられる（第8表）。

この試験においては、水稻茎葉中のケイ酸含量が無処理区10.2%に対し、ケイカル区12.0%と高い値を示している（第12表）。水稻茎葉中のケイ酸含量11%以下の場合は水稻の生育収量が低下するとされている¹⁾ことから、この試験においてケイカル区の収量が無処理区のそれよりも高かったのはこのような茎葉中のケイ酸含量が影響していたと考えられる。

ケイカル施用によって土壌 pH は上昇の傾向を示すが、栽培跡地土壌中の可溶性ケイ酸量は乾土 100 g 当り無処理区45mgと初年度跡地土壌と大差のない値であったのに対し、ケイカル区のそれは133mgと顕著に高い値を示した（第13表）。この土壌中の可溶性ケイ酸量の差が水稻茎葉中のケイ酸含量に反映し、収量にも影響をおよぼしたと考えられる。

また第10表に収穫時における上位部の葉長，節間長の調査結果を示した。倒伏に影響が大き

いこれら葉長，節間長は無処理区，ケイカル区
の間に大差が認められなかった。

これまでの研究結果から，水稻の生育に対する
ケイ酸の効果の中に病害に対する抵抗性を増大さ
せることが知られている。そこでこの試験にお
いて収穫時における白穂発現率の調査を行った
結果，無処理区 7.9 %の発現率に対し，ケイカ

ル区は 5.3 %と低い値であった（第11表）。こ
の調査は各処理区とも 1 m^2 について3反復した
結果であるので十分有意の差と認められる。

文 献

- 1) 今泉吉郎・吉田昌一：農技研報B，8，
261～304（1958）